

Міністерство освіти і науки України
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Кафедра КСМ

Лабораторна робота №5
Тема “Обчислення площ за допомогою
визначених інтегралів”

Виконав студент
групи КІ-18-1
Марчук О. Р.

Перевірила
Мануляк І.З.

м.Івано-Франківськ
2020р.

Мета: Навчитися обчислювати значення площі за допомогою визначених інтегралів.

1. Завдання на лабораторну роботу

Варіант 20

1.1

Згідно варіанту написати програму, що реалізує обчислення площі заданої підінтегральної функції $f(x)$ для заданої кількості розбиттів n інтервалу $[a,b]$. Крім того, здійснити підбір мінімально допустимої кількості розбиттів n інтервалу $[a,b]$ для забезпечення необхідної точності ϵ обчислення площі підінтегральної функції $f(x)$.

Варіант	$f(x)$	a	b	n	ϵ	Метод розв'язку
20	$x\pi \cdot \cos(8x) + x^3$	$\pi/3$	3π	14	0.0005	парабол

2. Хід роботи

2.1

Пишу функцію, що реалізує обчислення площі заданої підінтегральної функції $f(x)$ для заданої кількості розбиттів n інтервалу $[a,b]$:

```
function getArea (a, b, n) {
  let I = 0
  let V = 0
  let h = (b - a) / n

  for (x = a + h; x <= b - h; x += 2 * h) {
    I += f(x)
  }

  for (x = a + 2 * h; x <= b - h; x += 2 * h) {
    V += f(x)
  }

  return h * (f(a) + f(b) + 4 * I + 2 * V) / 3
}

function f(x) {
  return x * math.pi * math.cos(8 * x) + x ** 3
}
```

2.2

Пишу функцію, що здійснює підбір мінімально допустимої кількості розбиттів n інтервалу $[a,b]$ для забезпечення необхідної точності ϵ обчислення площі підінтегральної функції $f(x)$:

```
function getMinimalInterval(a, b, accuracy) {
  let interval = 2
  let currentAccuracy = 0
  do {
    I = getArea(a, b, interval)
    I_2 = getArea(a, b, interval * 2)
    currentAccuracy = math.abs(I_2 - I) / 15
    interval++
  } while (currentAccuracy > accuracy)
  return interval
}
```

Код всієї програми:

```
const math = require('mathjs')

let a = math.pi / 3
let b = 3 * math.pi
let n = 14
let accuracy = 0.0005

let area = getArea(a, b, n)
console.log("area", area)
let minimalInterval = getMinimalInterval(a, b, accuracy)
console.log("minimalInterval", minimalInterval)

function getMinimalInterval(a, b, accuracy) {
  let interval = 2
  let currentAccuracy = 0
  do {
    I = getArea(a, b, interval)
    I_2 = getArea(a, b, interval * 2)
    currentAccuracy = math.abs(I_2 - I) / 15
    interval++
  } while (currentAccuracy > accuracy)
  return interval
}

function getArea (a, b, n) {
  let I = 0
  let V = 0
  let h = (b - a) / n

  for (x = a + h; x <= b - h; x += 2 * h) {
    I += f(x)
  }

  for (x = a + 2 * h; x <= b - h; x += 2 * h) {
    V += f(x)
  }

  return h * (f(a) + f(b) + 4 * I + 2 * V) / 3
}

function f(x) {
  return x * math.pi * math.cos(8 * x) + x ** 3
}
```

Результат виконання:

```
area 1974.0659957579662
minimalInterval 63
```

Висновок: На цій лабораторній роботі я навчився обчислювати площу за допомогою визначених інтегралів. Склав алгоритм для визначення мінімальної допустимо кількості розбиттів для забезпечення необхідної точності обчислення.